

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Marina Mađar, apsolventica

Stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

**PRAĆENJE STANJA USKLADIŠTENIH ŽITARICA I SUNCOKRETA TIJEKOM
SKLADIŠTENJA NA TAVANSKOM PROSTORU U 2016. GODINI**

Završni rad

Osijek, 2016.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Marina Mađar, apsolventica

Stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

**PRAĆENJE STANJA USKLADIŠTENIH ŽITARICA I SUNCOKRETA TIJEKOM
SKLADIŠTENJA NA TAVANSKOM PROSTORU U 2016. GODINI**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Vlatka Rozman, predsjednik
2. doc. dr. sc. Anita Liška, mentor
3. Pavo Lucić, mag. ing. agr., član

Osijek, 2016.

SADRŽAJ

| | str |
|---|------------|
| 1. UVOD | 4 |
| 1.1. Osnovni zadaci uskladištenja | 4 |
| 1.2. Svrha i način skladištenja zrnatih proizvoda | 4 |
| 1.3. Uzroci gubitaka uskladištene robe | 5 |
| 1.4. Vrste i tipovi skladišta | 6 |
| 1.5. Skladištenje žitarica, kukuruza i suncokreta | 6 |
| 1.5.1. Skladištenje žitarica | 7 |
| 1.5.2. Skladištenje kukuruza | 7 |
| 1.5.3. Skladištenje suncokreta | 8 |
| 2. MATERIJAL I METODE RADA | 8 |
| 2.1. Materijal rada | 8 |
| 2.2. Metode rada | 8 |
| 3. REZULTATI I RASPRAVA | 9 |
| 3.1. Vlaga zrna, temperatura zrna i hektolitarska masa kukuruza, pšenice, pšenoraži, zob i suncokreta | 9 |
| 3.2. Rezultati pregleda uskladištenih žitarica na prisutnost skladišnih štetnika | 11 |
| 3.3. Biologija naštenih štetnika | 15 |
| 4. ZAKLJUČAK | 22 |
| 5. POPIS LITERATURE | 24 |
| 6. SAŽETAK | 25 |
| 7. SUMMARY | 26 |
| 8. POPIS TABLICA | 27 |
| 9. POPIS SLIKA | 28 |
| 10. POPIS GRAFIKONA | 29 |

1. UVOD

Proizvodnja ratarskih proizvoda je najstarija ljudska djelatnost. Što je proizvodnja bivala veća, to je i potreba za uskladištenjem proizvedene zrnate robe sve više rasla. Tako su ljudi na samom početku proizvode spremali u razne glinene posude ili jame iskopane u zemlji (trapove). Najčešće su se rabile razne posude, veće ili manje, košare, burad i sl. Kasnije su ljudi počeli skladištiti proizvode u zalcima, raznim prostorijama ili ambarima, a već su počeli i intenzivno prerađivati proizvode. Krajem 18. stoljeća pojavljuju se prvi silosi koji su bili 6 m visoki i 2 m široki. Početkom 19. stoljeća grade se prve sušare, dok krajem 19. stoljeća već postoje i razni strojevi koji se koriste kao pomoć u skladištenju. Također se sve veća pažnja pridaje smanjenju gubitaka prinosa. U ovom kratkom povijesnom pregledu možemo vidjeti da ljudi od davnina shvaćaju važnost čuvanja i skladištenja proizvedene, zrnate robe (Kalinović, 1997.).

1.1 Osnovni zadaci uskladištenja

Uskladištenje, čuvanje ili spremanje proizvoda krajnji je zahvat u cjelokupnom procesu proizvodnje ratarskih kultura (Kalinović, 1997.). Za vrijeme samog skladištenja dolazi do raznih promjena koje mogu utjecati na uskladištenu robu. Stoga je od velike važnosti ostvariti slijedeće zadatke uskladištenja:

- Uskladištiti proizvod bez gubitaka kakvoće (kvalitete)
- Uskladištiti proizvod bez gubitaka kvantitete (težine)
- Povećati kakvoću proizvoda
- Troškove rada i sredstava po jedinici težine proizvoda smanjiti što više

Osnovni cilj uskladištenja je očuvati prirodna svojstva žitarica, te ukoliko je moguće, neka svojstva čak i poboljšati.

1.2 Svrha i način skladištenja zrnatih proizvoda

Cjelokupni proces uskladištenja nekog poljoprivrednog proizvoda ovisi o tome što se želi uskladištiti, o skladišnom prostoru koji je na raspolaganju, te o samom načinu skladištenja (Kalinović, 1997.). Ono što je također važno jest:

- Koja se vrsta proizvoda skladišti
 - Zrnati proizvodi (žitarice, sjeme uljarica, korjenastog i predivog bilja, te sjeme duhana)
 - Ostali proizvodi (korjenasto, gomoljasto, predivo bilje, voluminozna krmiva, duhan, hmelj)
- Koja je namjena uskladištenih proizvoda
 - Sjemenska (za reprodukciju)
 - Merkantilna (trgovačka)
 - Poluproizvodi
 - Gotovi proizvodi
- Vrsta i tipovi skladišta za pojedini proizvod
 - Podna skladišta
 - Koševi za kukuruz
 - Silosi
 - Improvizirana skladišta
 - Specifična skladišta (trapovi, podrumi, hermetička skladišta)
- Načine skladištenja za određeni proizvod
 - Uobičajeno ili direktno (odmah nakon žetve)
 - Uz dodatno sušenje i dosušivanje
 - Skladištenje kemijskim sredstvima – konzerviranje

1.3 Uzroci gubitaka uskladištene robe

Uskladištena masa zrnate robe je jedinstven ekosustav u kojem dolazi do raznih pojava poput propadanja ili kvarenja robe, a sve to je posljedica međusobnog djelovanja različitih fizikalnih, kemijskih te bioloških faktora. Važni faktori su: temperatura, vlaga, plinovi koji se nalaze u skladištima, lokacija i tip skladišta, svojstva uskladištene robe te razni štetnici.

Osnovni cilj zaštite je pravovremeno otkriti razne nepravilnosti (previsoka temperatura i sl.), te otkrivanje neželjenih aktivnosti i njihovo usmjeravanje u aktivnost koja ne utječe na zrnatu masu. Nužno je da u proučavanju pojedinih faktora istovremeno sudjeluju različiti profili stručnjaka kako bi se bolje shvatio nastanak štete. Suradnjom stručnjaka različitih profila moguće je utjecati na uvjete u skladišnom ekosustavu i po potrebi ih mijenjati, dok takvo upravljanje čimbenicima nije moguće izvoditi na polju. Znanje je osnovni preduvjet za djelotvorno provođenje zaštite i smanjenje gubitaka uskladištene robe (Korunić, 1990.).

1.4 Vrste i tipovi skladišta

Skladišta su objekti u kojima se, pri određenim uvjetima, proizvod sprema u svrhu čuvanja njegove kakvoće (kvalitete), sve do trenutka daljnje uporabe.

Važno je da skladišta budu suha, čista, zaštićena od prodora oborina ili podzemnih voda. Obavezno je postojanje uvjeta za kvalitetno provjetravanje. Skladišta moraju biti očišćena od štetnika prije nego roba stigne u njih. Transport robe trebao bi biti mehaniziran.

S obzirom na vrstu i tipove skladišta za uskladištenje žitarica, postoji slijedeća podjela: podna skladišta, koševi za kukuruz i silose.

Podna skladišta mogu biti tavani, žitnice i velika podna skladišta. Tavani služe za čuvanje manjih količina proizvoda, a važno je da je omogućeno provjetravanje i da prostor u koji roba dolazi bude suh. Kućni tavani najčešće služe za spremanje žitarica u rasutom stanju ili u vrećama, dok tavani nad štalama najčešće služe za spremanje voluminozne krme. Žitnice služe za spremanje većih količina zrnate robe. Velika podna skladišta pogodna su za skladištenje merkantilne robe, ali ne i sjemenske. Zrno se najčešće smješta do zidova na različite visine.

Koševi za kukuruz služe za čuvanje kukuruza u klipu, a sušenje se obavlja prirodnim putem (cirkulacijom zraka) ili umjetnim cirkuliranjem zraka. Na drveni ili metalni kostur postavljaju se stranice, pod je građen od dasaka, a od tla mora biti podignut 0,8-1,2 m. Dimenzije ovise o podneblju, a postoje izvedbe jednostrukih i dvostrukih koševa.

Silosi su najmoderniji oblik skladišta za smještaj zrnatih proizvoda u rasutom stanju. Osiguravaju kompletnu automatsku mehanizaciju, a konstrukcijski mogu biti metalni i betonski.

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi stanje uskladištenog kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta tijekom 5 mjeseci skladištenja na tavanskom prostoru, te dati preporuku za daljnje skladištenje s obzirom na utvrđeno stanje.

1.5 Skladištenje žitarica, kukuruza i suncokreta

Općenito, prije samog prijema proizvoda u skladište, potrebno je predhodno skladište u koje se roba prima očistiti, urediti, te tretirati protiv štetoinja. Prije samog prijema robe u skladište važno je obaviti analize kako bi se odredila vlage zrna i temperatura. Nakon

obavljenih analiza odlučuje se u koje će skladište roba biti spremljena, te se tamo odvozi i skladišti.

1.5.1 Skladištenje žitarica

Pravilnim skladištenjem žitarica moraju se sačuvati sva kvalitativna i kvantitativna svojstva poput sirovine za dobivanje finalnih prehrambenih proizvoda. Skladištenje žitarica biti će različito s obzirom na to skladišti li se merkantilna ili sjemenska roba. Merkantilna roba se u skladištu zadržava više od godinu dana, te je važno da zadrži sva svoja tehnološka svojstva. Sjemenska roba se u skladištima zadržava kraće vrijeme i važno je da održi svoje vitalne sposobnosti poput klijavosti i energije klijanja. Za vrijeme skladištenja žitarica najvažnije je održavati optimalne uvjete kako bi što bolje sačuvali kvalitetu i kvantitetu zrna. To se postiže skladištenjem suhog i hladnog zrna, po mogućnosti uz povremeno provjetravanje. Prozračivanjem prestaju svi negativni fiziološki procesi u zrnu. Tijekom skladištenja masa prelazi u stanje dormantnosti kada su svi biokemijski procesi svedeni na minimum. Također dva vrlo važna čimbenika za ovaj proces su temperatura i vlaga zrna, pa što je vlaga manja, a temperatura niža, to je proces dormantnosti duži. U svim skladištima jedan od najvažnijih procesa je permanentno praćenje stanja proizvoda, te se zbog toga svakih 1-2 mjeseca moraju uzimati uzorci kojima se mjeri temperatura i vlaga, te se analiziraju eventualno prisutni štetnici. Na osnovu rezultata poduzimaju se mjere za saniranje.

1.5.2 Skladištenje kukuruza

Kukuruz se može skladištiti na dva načina: u klipu, te u zrnu. Skladištenje kukuruza u klipu najrašireniji i najjeftiniji je način skladištenja. Kod nas se najviše prakticira na privatnim gospodarstvima. Ovaj način skladištenja podrazumijeva skladištenje u koševima (čardacima, kukurušnjacima) za kukuruz gdje se njegovo sušenje obavlja prirodnim putem uz pomoć sunca i zraka. Skladišti se kukuruz različite vlažnosti i to u rasponu od 22–35% vlage ovisno o tome kada se kukuruz žanje. Ovakav način skladištenja je dosta nesiguran, te takav kukuruz najčešće biva napadnut od strane raznih štetnika, posebice glodavaca. Kukuruz se može čuvati i sušenjem ili dosušivanjem u sušarama, prozračivanjem i konzerviranjem vlažnog zrna. Sušenje okolnim zrakom obavlja se u silo komorama ili podnim skladištima gdje kukuruz ostaje do trenutka uporabe. Također se može ventilatorima ubacivati zrak sa donje strane silo komora. Sušenje zagrijanim zrakom obavlja se u raznim tipovima sušara i obavlja se u dvije faze. U prvoj fazi zrno se zagrijava na 120–130°C na vlagu zrna od 18–20°C, te takvo toplo zrno mora ostajati 6 sati zbog izjednačavanja vlage i time završava prva faza. U

drugoј fazi zagrijava se na 80°C, a vlaga zrna je 13,5–14%. Tako osušeno zrno se nakon hlađenja može skladištiti, ali se prije samog uskladištenja mora očistiti silo aspiratorima od sitnog loma i pljevica. Konzerviranje kukuruza se generalno provodi kao proces skladištenja proizvoda u uvjetima bez prodiranja zraka.

1.5.3 Skladištenje suncokreta

Sjeme uljarica čuva se na specifičan način, a samo njihovo skladištenje vrlo je zahtjevno s obzirom na njihova fizikalna i kemijska svojstva. Od fizikalnih svojstava presudna je sipkost koja biva potpuno poremećena ukoliko dođe do procesa samozagrijavanja. Kemijska svojstva imaju veći utjecaj na uspješno čuvanje uljarica kroz kraći ili duži period. Od svih uljarica, sjeme suncokreta ima vrlo složen kemijski sastav zbog čega je osjetljiv i neotporan na skladištenje u dužem vremenskom periodu. Prije samog skladištenja suncokreta važno je sjeme osušiti i očistiti od primjesa. Kod prijema suncokreta vlaga sjemena bude različita i to od 16–18%. Skladišna vlaga za sorte sa sadržajem ulja do 44% iznosi 6,9%, dok za sorte s većim sadržajem ulja (47%) vlaga iznosi do 6,5%. Tijekom skladištenja važno je svakih mjesec dana uzimati i analizirati uzorke na prisutnost štetnika.

2. MATERIJAL I METODE RADA

2.1 Materijal rada

Analiza stanja robe radila se na uzorcima kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta uzetih s tavanskog prostora u razmaku od dva mjeseca između svakog uzorkovanja. Uzorkovano je u 3 navrata i to u studenom 2015. godine, te siječnju i ožujku 2016. godine. Svaki uzorak težio je oko 1 kg. Svaki uzorak dijeljen je na 4 x 250 grama, te je tako dobiveno po 12 uzoraka za pojedinu kulturu, što je ukupno iznosilo 60 uzoraka.

2.2 Metode rada

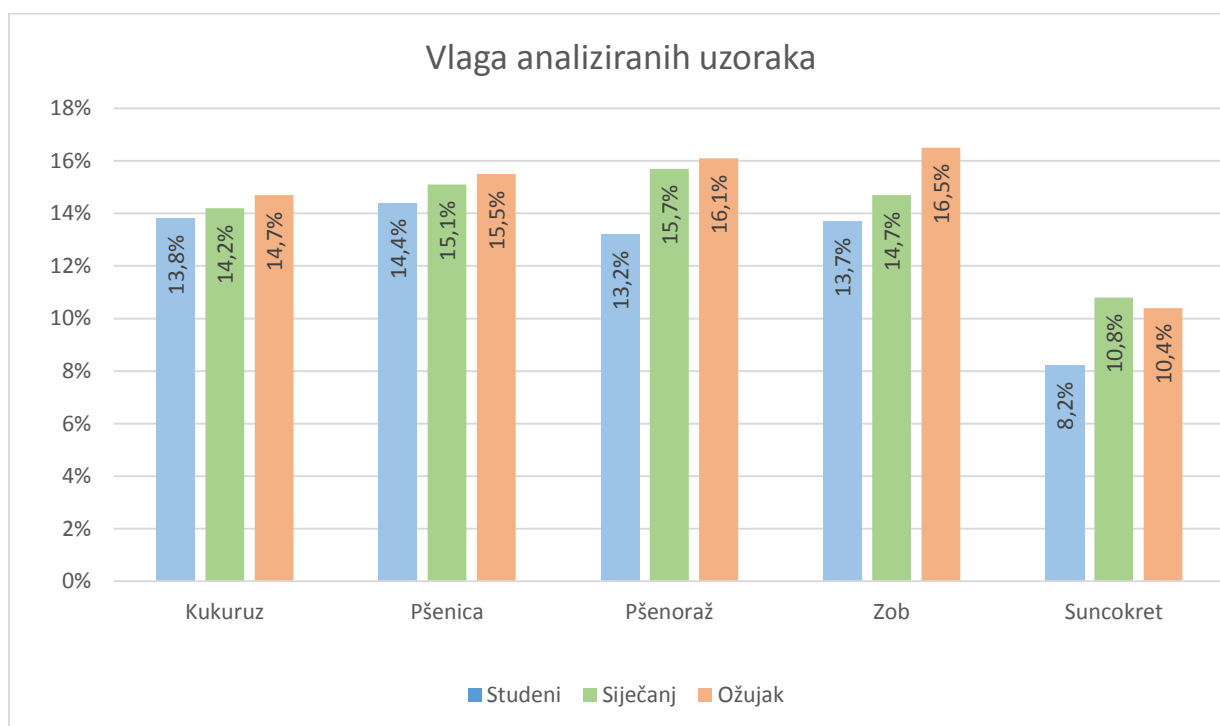
Uzorci su analizirani u Laboratoriju za posliježetvene tehnologije pri Zavodu za zaštitu bilja, na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Za mjerenje vlage, temperature i hektolitarske težine prikupljenih uzoraka uskladištenih kultura, korišten je uređaj Dickey John GAC 2100. U svrhu pregleda uzoraka na prisutnost štetnika, svi uzorci su prosijani sitima različitih promjera, izdvojeni štetnici su prebrojani, te je obavljena determinacija do vrsta. Pri tome je korištena stereozoom lupa s digitalnom kamerom Olympus SZX12 + Digitalna mikroskopska kamera LC10.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati mjerenja vlage, temperature i hektolitarske mase kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta prikazani su grafički (Grafikon 1., 2. i 3.), dok su rezultati analize prisutnih skladišnih štetnika u ispitivanim kulturama prikazani tablično (Tablica 1., 2. i 3.), te su u nastavku prikazani biologija i morfologija nađenih vrsta štetnika.

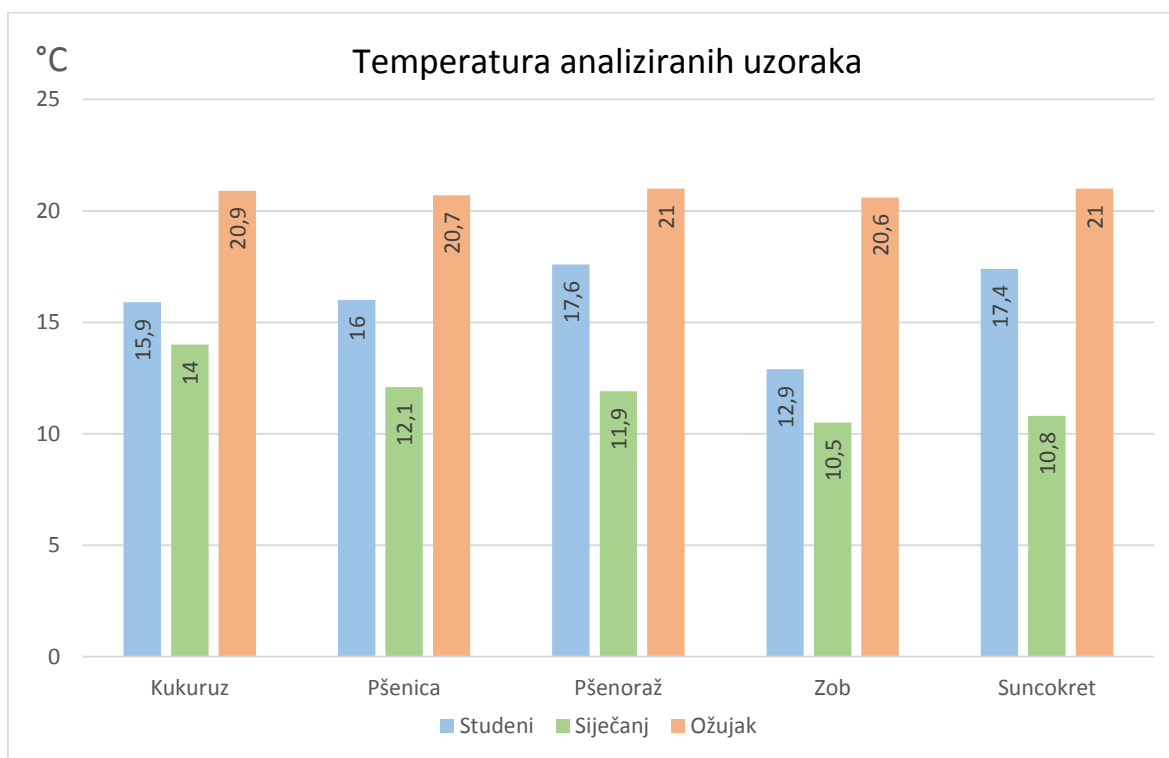
3.1. Vлага зrna, температура зrna i hektolitarska masa kukuruza, пшенице, пшеничаражи, зоби i сuncokreta

Prosječna vlaga зrna kukuruza tijekom 5 mjeseci čuvanja kretala se od 13,8 do 14,7%, pri čemu je prekomjerna prosječna vlaga zabilježena u siječnju i ožujku 2016. godine (14,2 odnosno 14,7%). Kod пшенице je zabilježena povećana prosječna vlaga tijekom cjelokupnog perioda skladištenja, s konstantnim povećanjem sa svakim uzorkovanjem (od 14,4 do 15,5%). Isti trend zabilježen je i kod пшеничаражи, s prosječnim vrijednostima vlage od 13,2 do 16,1%. Kod zobi i suncokreta prosječna vlaga зrna bila je povišena tijekom siječnja i ožujka 2016. godine (14,7 i 16,5%, odnosno 10,8 i 10,4%) (Grafikon 1.).



Grafikon broj 1. Prosječne vrijednosti vlage зrna kukuruza, пшенице, пшеничаражи, зоби i сuncokreta за mjesec studeni 2015., te siječanj i ožujak 2016.

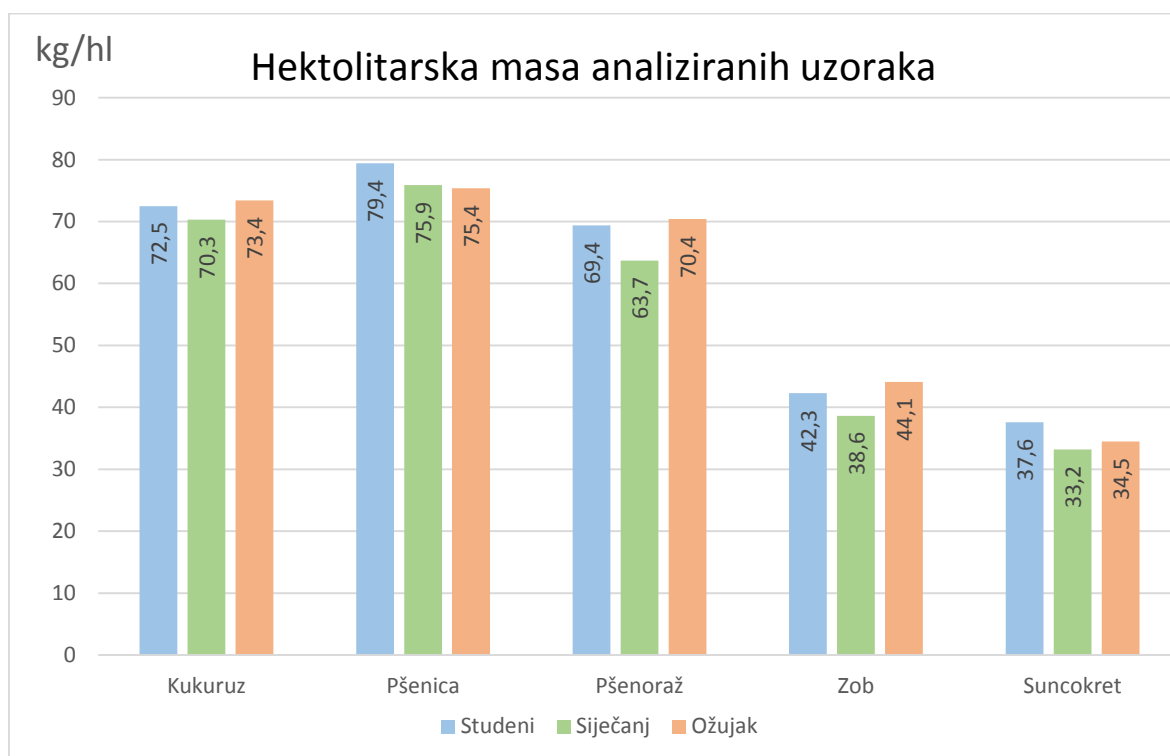
Praćenjem prosječne vrijednosti temperature zrna tijekom 5 mjeseci čuvanja robe prikazane u Grafikonu 2., zaključuje se da su prosječne temperature bile povišene u ožujku kod svih ispitivanih kultura (od 20,6 do 21°C, ovisno o kulturi). Ovo povišenje temperature je i bilo očekivano s obzirom na nastup toplijih dana u ožujku. Pored toga što ove vrijednosti temperature zrna (u ožujku) ne predstavljaju pojavu kvarenja robe (samozagrijavanjem), te su niže su od optimalnih uvjeta za razvoj većine skladišnih štetnika, osim za grinje, s obzirom na povišenje vlage zrna kod svih kultura, ove vrijednosti vlage nisu zanemarive, te bi svakako trebalo poduzeti mjere kojim bi se vlaga i temperatura zrna snizile na optimalne vrijednosti. Tijekom studenoga i siječnja, prosječne temperature zrna su za sve kulture bile zadovoljavajuće.



Grafikon broj 2. Prosječne vrijednosti temperature zrna kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta za mjesec studeni 2015., te siječanj i ožujak 2016.

Prema Grafikonu 3., vidljivo je da su prosječne vrijednosti hektolitarske mase kukuruza i pšenice blago varirale od studenoga 2015. do ožujka 2016. godine, ali u prosjeku kod obje žitarice nisu bile ispod standarda za kvalitetu (prema Uredbi o tržišnom redu za žitarice; NN br. 149/2009, 22/2011). Najniže prosječne vrijednosti hektolitarske mase (od 38,6 do 44,1 kg hl⁻¹) zabilježene su kod zobi, sa značajno nižim vrijednostima u odnosu na standard od

62 kg hl⁻¹; (prema Kodeksu otkupa žitarica i uljarica, 2014.). Povišenje prosječne hektolitarske mase u ožujku se može objasniti povišenjem vlage zrna zobi na 16,5%. Kod uljarica, hektolitarska masa je jedna od važnih komponenti prinosa zrna i ulja i u većoj ili manjoj mjeri određuje njegovu visinu direktno ili indirektno preko drugih svojstava (Krizmanić i sur., 2003). U našim uzorcima suncokreta tijekom petomjesečnog perioda skladištenja, prosječna hektolitarska masa se kretala od 33,2 do 37,6 kg hl⁻¹.



Grafikon broj 3. Prosječne vrijednosti hektolitarske mase zrna kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta za mjesec studeni 2015. godine te siječanj i ožujak 2016. godine

3.2. Rezultati pregleda uskladištenih žitarica na prisutnost skladišnih štetnika

Rezultati pregleda uskladištenog kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta na prisutnost skladišnih štetnika prikazani su u Tablici 1., 2., 3., 4. i 5. U daljnjem tekstu morfološki i biološki je opisana svaka determinirana vrsta štetnika koja je pronađena prilikom analize uzoraka.

U uzorcima kukuruza, determinirane su tri vrste skladišnih štetnika (*Sitotroga cerealella* Oliv.; *Sitophilus granarius* L. i *Sitophilus oryzae* L.) (Tablica 1.). Sve tri vrste prema načinu

ishrane, pripadaju primarnih skladišnim štetnicima (Korunić, 1990.). Među ovim vrstama, u najvećoj brojnosti je bila vrsta *S. cerealella*, žitni moljac i to prilikom sva tri uzorkovanja robe, dok su u studenom nađene i žive jedinke.

Tablica 1. Štetna entomofauna u uzorcima kukuruza tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine

| MJESEC | REDNI BR. UZORKA | VRSTA KUKCA | RAZVOJNI STADIJ | BROJ ŽIVIH | BROJ UGINULIH |
|----------|------------------------|----------------------|----------------------|---------------|------------------|
| STUDENI | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | <i>S. cerealella</i> | leptir | 2 | 2 |
| | 4. | <i>S. cerealella</i> | leptir, kukuljica | - | 60 |
| | | <i>S. granarius</i> | imago | 1 | 1 |
| SIJEČANJ | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | <i>S. cerealella</i> | leptir | - | 4 |
| | 3. | <i>S. cerealella</i> | kukuljica | - | 6 |
| | | | leptir | - | 8 |
| | | <i>S. oryzae</i> | imago | - | 1 |
| | 4. | <i>S. cerealella</i> | kukuljica | - | 2 |
| | | | leptir | - | 8 |
| OŽUJAK | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | <i>S. oryzae</i> | imago | - | 1 |
| | 3. | <i>S. cerealella</i> | leptir | - | 4 |
| | 4. | <i>S. cerealella</i> | leptir | - | 13 |

U pšenici su determinirane dvije vrste primarnih štetnika (*S. oryzae* i *S. granarius*), te dvije vrste sekundarnih štetnika (*Plodia interpunctella* Hübn. i *Tribolium castaneum* Herbst) (Tablica 2.). Među prisutnim štetnicima bilo je i mrtvih i živih jedinki, i to prilikom sva tri uzorkovanja. U najvećoj brojnosti bila je vrsta *P. interpunctella*, te je tijekom studenoga i ožujka procijenjena zaraza II. stupnja (3-5 gusjenica/1 kg robe).

U pšenoraži je tijekom petomjesečnog skladištenja determinirana tek 1 uginula jedinka moljca *S. cerealella* (tablica 3.).

Tablica 2. Štetna entomofauna u uzorcima pšenice tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine

| MJESEC | REDNI BR. UZORKA | VRSTA KUKCA | RAZVOJNI STADIJ | BROJ ŽIVIH | BROJ UGINULIH |
|----------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------|------------------|
| STUDENI | 1. | <i>S. oryzae</i> | imago | 1 | - |
| | 2. | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | 1 | 1 |
| | 3. | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | 1 | 4 |
| | 4. | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | 1 | - |
| SIJEČANJ | 1. | <i>S. granarius</i> | imago | - | 1 |
| | 2. | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | - | 3 |
| | 3. | <i>S. interpunctella</i> | kukuljica | - | 1 |
| | 4. | - | - | - | - |
| OŽUJAK | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | - | 1 |
| | 3. | <i>S. granarius</i> | imago | - | 1 |
| | | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | 1 | - |
| | | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | 2 | 2 |
| | 4. | <i>S. granarius</i> | imago | - | 1 |
| | | <i>T. castaenum</i> | imago | - | 1 |

Tablica 3. Štetna entomofauna u uzorcima pšenoraži tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine

| MJESEC | REDNI BR. UZORKA | VRSTA KUKCA | RAZVOJNI STADIJ | BROJ ŽIVIH | BROJ UGINULIH |
|----------|------------------------|----------------------|--------------------|---------------|------------------|
| STUDENI | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | - | - | - | - |
| | 4. | - | - | - | - |
| SIJEČANJ | 1. | <i>S. cerealella</i> | leptir | - | 1 |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | - | - | - | - |
| | 4. | - | - | - | - |
| OŽUJAK | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | - | - | - | - |
| | 4. | - | - | - | - |

U zobi je determiniran najveći broj (5) vrsta skladišnih štetnika (Tablica 4.), s tim da je najveća brojnost zabilježena kod pripadnika prašnih uši *Psocoptera spp.*, u studenom 2015. i siječnju 2016. godine, te pripadnika grinja u ožujku kada je procijenjen srednji napad (>20

grinja/1 kg robe). Obje vrste štetnika, i prašne uši i grinje se intenzivno razvijaju u uvjetima povišene vlage i temperature robe, što je i zabilježeno u uzorcima zobi, naročito u ožujku. Naime, pri temperaturi od 20,6°C, koja je zabilježena u tom razdoblju, stvaraju se optimalni uvjeti za razvoj većine vrsta grinja (Korunić, 1990.). Ako se pri tome doda i vlaga od 16,5%, pri kojoj se grinje intenzivno razmnožavaju, onda se upravo ovo skladišni uvjeti razlog tako velikog broja nađenih štetnika.

Tablica 4. Štetna entomofauna u uzorcima zobi tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine

| MJESEC | REDNI BR. UZORKA | VRSTA KUKCA | RAZVOJNI STADIJ | BROJ ŽIVIH | BROJ UGINULIH |
|----------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------|------------------|
| STUDENI | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 1 | - |
| | | <i>O. surinamensis</i> | imago | - | 1 |
| SIJEČANJ | 4. | <i>T. castaneum</i> | imago | 1 | - |
| | 1. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 1 | - |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | - | - | - | - |
| OŽUJAK | 4. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 3 | - |
| | 1. | <i>T. castaneum</i> | imago | - | 1 |
| | | <i>P. interpunctella</i> | gusjenica | 1 | - |
| | 2. | <i>Acarina spp.</i> | imago | 1 | - |
| | | <i>S. oryzae</i> | imago | - | 1 |
| | 3. | - | - | - | - |
| | 4. | <i>Acarina spp.</i> | imago | 20 | - |

U uzorcima suncokreta determinirana je samo jedna skupina štetnika; prašne uši *Psocoptera spp.*, te su žive jedinke ove skupine nađene tijekom cijelog perioda skladištenja robe (Tablica 5.). Prisutnost prašnih uši u uzorcima pripisuje se pogodnim uvjetima za njihov razvoj (povišenoj vlazi i temperaturi zrna). Naime, ova skupina štetnika ne predstavlja izravnu štetu uskladištenih proizvoda, no hraneći se plijesnima kao i jajašcima drugih štetnika, upozorava na loše stanje robe; povećanu vlažnost robe ili veći stupanj onečišćenja (Korunić, 1990.).

Tablica 5. Štetna entomofauna u uzorcima suncokreta tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine

| MJESEC | REDNI BR. UZORKA | VRSTA KUKCA | RAZVOJNI STADIJ | BROJ ŽIVIH | BROJ UGINULIH |
|----------|------------------------|------------------------|--------------------|---------------|------------------|
| STUDENI | 1. | - | - | - | - |
| | 2. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 1 | - |
| | 3. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 1 | - |
| | 4. | - | - | - | - |
| SIJEČANJ | 1. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 3 | - |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | - | - | - | - |
| | 4. | - | - | - | - |
| OŽUJAK | 1. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 2 | - |
| | 2. | - | - | - | - |
| | 3. | <i>Psocoptera spp.</i> | imago | 1 | - |
| | 4. | - | - | - | - |

3.3. Biologija nadenih štetnika

U skladištima ratarskih proizvoda djeluju povoljni uvjeti za život i razmnožavanje brojnih štetnika. Oni nanose raznovrsne štete koje se nepovoljno odražavaju na uskladištenu robu. Prema načinu ishrane razlikujemo:

- Primarne štetnike – oštećuju neoštećeno, zdravo zrno;
- Sekundarne štetnike – ne mogu oštetiti zdravo zrno, već se hrane oštećenim zrnom;
- Mikrofagne vrste – hrane se skladišnim gljivicama koje mogu i prenositi. Ovi štetnici nisu izravno štetni, jer ne napadaju uskladištenu robu, ali su indikatori kvarenja robe;
- Slučajne vrste – slučajno su uneseni i mogu se hraniti uginulim štetnicima, ali ne štete i ne razvijaju se u uskladištenoj robi (Maceljski, 2002.).

Analizom uzoraka na kukuruzu, pšenici, pšenoraži, zobi i suncokretu pronađeno je i determinirano nekoliko vrsta štetnika koje su detaljnije opisane u nastavku:

Pšenični žižak - *Sitophilus granarius* L.

Red: COLEOPTERA

Porodica: CURCULIONIDAE

Vrsta: *Sitophilus granarius* (Linnaeus) - Žitni žižak



Slika 1. *S. granarius* – imago

Izvor: <http://www.biolib.cz/en/image/id79809/>

Imago žitnog žiška, prikazan na slici broj 1, dugačak je 3 - 4,5 mm, tamno smeđe boje, te ne može letjeti. Glava mu je produžena u rilo na kojem su koljenasta ticala. Ličinka je bijele boje sa smeđom glavom, nema noge i ima savinuto i naborano tijelo. Može biti duga do 3 mm. Ovaj štetnik živi isključivo u skladištima gdje ženka polaže jajašca tako što izbuši rupu u zrnju, tamo ih odloži te zatvori rupu sluzastom tvari koja se stvrdne. Ličinka čitav život provede u zrnju, a optimalna temperatura za razvoj je 21-25 °C. Jedan par kornjaša može 6-8 generacija u grijanim skladištima, a 2-4 u nezagrijanim skladištima. Štete čine na zrnju koje gubi na težini, smanjene je kakvoće. Povećava se vlaga žitarica, masa se zagrijava i dolazi do razvoja drugih štetnika i razvoja plijesni (Ivezić, 2008).

Rižin žižak - *Sitophilus oryzae* L.

Red: COLEOPTERA

Porodica: CURCULIONIDAE

Vrsta: *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) - Rižin žižak



Slika 2. *S. oryzae* – imago

Izvor: <http://www.biolib.cz/en/image/id156563/>

Imago (Slika 2.) je sličan pšeničnom žišku, samo je nešto manji, dugačak je 2,5-4 mm. Na pokrilju se nalaze po dvije široke crvenkaste pjegae, a ispod se nalazi drugi par krila i može letjeti. Optimalna temperatura za razvoj je 24-28°C. u našim uvjetima ima najviše 3-4 generacije godišnje.

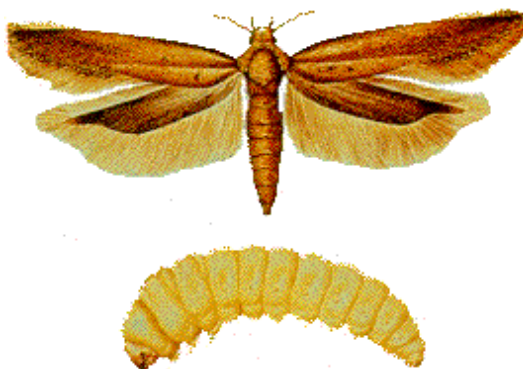
Mortalitet ličinki ovisi o vlazi zrna, odnosno pri vlazi od 14% i temperaturi 25,5°C mortalitet je najmanji. Donja temperaturna granica za njezin razvoj je oko 13°C (Korunić, 1990).

Žitni moljac - *Sitotroga cerealella* (Oliv.)

Red: LEPIDOPTERA

Porodica: GELECHIIDAE

Vrsta: *Sitotroga cerealella* (Oliv.) - Žitni moljac



Slika 3. *S. cerealella* – imago i gusjenica

Izvor: <http://bru.gmpc.ksu.edu/proj/sga/key.asp?group=14>

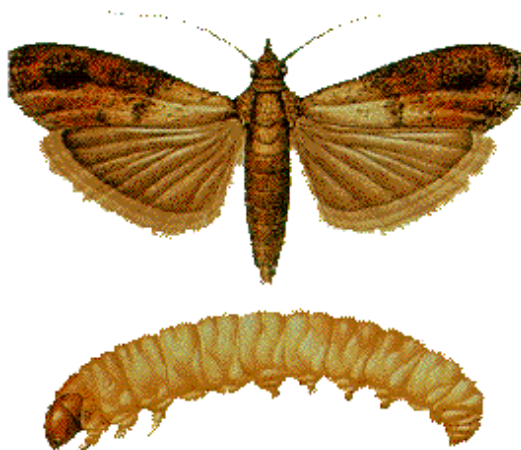
Imago je leptir slamnatožute boje, dužine do 9 mm, a u rasponu krila 16 mm. Krila su mu uska, a donji rubovi završavaju razmjerno dugim resama kao što se može vidjeti na slici broj 3. Gusjenica kada izađe iz jajeta je crvenkastožuta, a kada odraste je žute boje kao što je vidljivo na slici broj 3. Ženka prosječno odlaže 150 jaja na zrnje žitarica. U godini dana daje dvije generacije. Gusjenica se ubuš u zrno, te se hrani njegovim sadržajem dok sve ne izjede. Razvoj gusjenice traje 30-50 dana, a razvoj moljca oko 118 dana pri temperaturi od 14°C (pri 27°C razvoj traje samo 33 dana). Uzrokuje velike gubitke u težini sjemena, izaziva veliko onečišćenje proizvoda, a osobito je opasan za sjemensku robu jer uništava klicu (Ivezić, 2008).

Bakrenasti moljac - *Plodia interpunctella* (Hbn.)

Red: LEPIDOPTERA

Porodica: GELECHIIDAE

Vrsta: *Plodia interpunctella* (Hbn.) - Bakrenasti moljac



Slika 4. Prikaz imaga i gusjenice štetnika *P. interpunctella* – Bakrenasti moljac

Izvor: <http://bru.gmpc.ksu.edu/proj/sga/key.asp?group=14>

Imago je leptir bakrenaste boje krila, bazalni dio krila je svijetlosive boje. Tijelo mu je dugo 7-9 mm, a u rasponu krila 16 mm. Boja gusjenice ovisi o vrsti hrane i može biti zelenkasta ili svijetložuta, te ima dlačice i crne točkice. Izgled ovog štetnika vidljiv je, u stadijima imaga i gusjenice, na slici broj 4. Ženka odlaže 350 jaja u gomilicama i može imati 2-3 generacije godišnje. Gusjenica rado izgriza klicu, štete čini najčešće na zrnatim proizvodima tako što ih grize, zagađuje izmetom, zapreda paučinom cijeli površinski sloj zrnja (Ivezić, 2008).

Kestenjasti brašnar *Tribolium castaneum* (Herbst)

Red: COLEOPTERA

Porodica: TENEBRIONIDAE

Vrsta: *Tribolium castaneum* (Herbst) - Kestenjasti brašnar



Slika 5. *T. castaneum* – imago

Izvor:

[http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/maize_pests/key/maize_pests/Media/Html/Tribolium_castaneum_\(Herbst_1797\)_-Red_Flour_Beetle.htm](http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/maize_pests/key/maize_pests/Media/Html/Tribolium_castaneum_(Herbst_1797)_-Red_Flour_Beetle.htm)

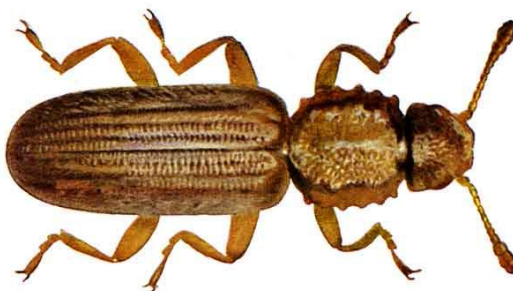
Imago ima spljošteno tijelo dužine 3-4 mm (Slika 5.), crvene do tamnosmeđe boje, dok su ličinke žućkaste boje, duge 6-7 mm. Ima dvije generacije godišnje, a život imaga traje i do dvije godine, s velikom plodnošću ženke. Termofilan je kukac, te kod viših temperatura daje veći broj generacija. Tijekom svog života ženka odloži 300-900 jajašaca (Ivezić, 2008).

Surinamski brašnar *Oryzaephilus surinamensis* L.

Red: COLEOPTERA

Porodica: CUCUJIDAE

Vrsta: *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) – Surinamski brašnar



Slika 6. *O. surinamensis* – imago

Izvor: <http://www.ladybugpestcontrol.com/The-Sawtoothed-Grain-Beetle-Mesa-AZ.html>

Imago ima izduženo tijelo smeđe boje (Slika 6.). Tijelo mu je dugo 2-3 mm. Sa svake strane vratnog štita ima po 6 izraštaja (zuba), te se po tome može lako prepoznati. Ženka odloži 100-250 jaja, može u našim uvjetima imati oko 2-4 generacije. Optimalni uvjeti za razvoj su pri temperaturi oko 32,5°C. Ličinka je blijedožute boje, sa smeđim pjegama po leđima, duga

3,5-4 mm. Razvoj ličinke traje kod 27°C samo 12 dana. Jača pojava surinamskog brašnara u zalihama žitarica siguran je znak da je započeo proces zagrijavanja mase zrnja (Ivezić, 2008).

Grinje

Red: ACARINAE –grinje



Slika 7. *Acarus siro* - Brašenena grinja

Izvor: <http://www.bumblebee.org/invertebrates/Acari.htm>

Imago je jajastog oblika, obavijen kutikulom. Ima 4 para nogu, a skladišne grinje nemaju na glavi oči (Ivezić, 2008). Duljine su 0,4-0,7 mm (*Acarus siro* - brašnena grinja je oko 0,2 mm, Slika 7.). Optimalna temperatura je između 18-25°C, a optimalna vlaga je od 14-17%. Godišnje mogu imati desetak i više generacija. Ubušuju se u zrno gdje najprije pojede klicu, a zatim endosperm.

Prašne uši - *Psocoptera spp.*

Red: PSOCOPTERA



Slika 8. *Psocoptera spp.* – Prašne uši

Izvor: <http://www.pbase.com/splluk/image/127391797>

To su sitni kukci veličine 1–2 mm. Najčešće se nalaze u velikim skladištima žitarica. Njihovoj pojavi pogoduju jako oštećena zrna, bilo od napada različitih štetnika ili oštećenja mehaničkim putem. To su mikofagni kukci. Odrasla uš se hrani sporama gljiva na proizvodu. Neke vrste imaju krila, dok ih neke nemaju (Slika 8.). Prisutne su u uvjetima s visokom relativnom vlagom zraka i preko 70%, te vlažnosti zrna 14–18%, kao i s povišenom temperaturom proizvoda od 22–23°C (Ivezić, 2008).

4. ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata dobivenih analizom prikupljenih uzoraka zrna kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta uskladištenih na tavanskom skladištu od studenoga 2015. godine do ožujka 2016. godine, mogu se donijeti slijedeći zaključci o stanju uskladištene robe:

- Prosječna vlaga zrna kukuruza tijekom 5 mjeseci čuvanja kretala se od 13,8 do 14,7%, pri čemu je prekomjerna prosječna vlaga zabilježena u siječnju i ožujku 2016. godine (14,2 odnosno 14,7%). Kod pšenice je zabilježena povećana prosječna vlaga tijekom cjelokupnog perioda skladištenja, s konstantnim povećanjem sa svakim uzorkovanjem (od 14,4 do 15,5%). Isti trend zabilježen je i kod pšenoraži, s prosječnim vrijednostima vlage od 13,2 do 16,1%. Kod zobi i suncokreta prosječna vlaga zrna bila je povišena tijekom siječnja i ožujka 2016. godine (14,7 i 16,5%, odnosno 10,8 i 10,4%).
- Praćenjem prosječne vrijednosti temperature zrna tijekom 5 mjeseci čuvanja robe zaključuje se da su prosječne temperature bile povišene u ožujku kod svih ispitivanih kultura (od 20,6 do 21°C, ovisno o kulturi). Ovo povišenje temperature je i bilo očekivano obzirom na nastup toplijih dana u ožujku. Pored toga što ove vrijednosti temperature zrna (u ožujku) ne predstavljaju pojavu kvarenja robe (samozagrijavanjem), te su niže su od optimalnih uvjeta za razvoj većine skladišnih štetnika, osim za grinje, obzirom na povišenje vlage zrna kod svih kultura, ove vrijednosti vlage nisu zanemarive, te bi svakako trebalo poduzeti mjere kojim bi se vlaga i temperatura zrna snizile na optimalne vrijednosti. Tijekom studenoga i siječnja, prosječne temperature zrna su za sve kulture bile zadovoljavajuće.
- Prosječne vrijednosti hektolitarske mase kukuruza i pšenice blago su varirale od studenoga 2015. do ožujka 2016. godine, ali u prosjeku kod obje žitarice nisu bile ispod standarda za kvalitetu. Najniže prosječne vrijednosti hektolitarske mase (od 38,6 do 44,1 kg hl⁻¹) zabilježene su kod zobi, sa značajno nižim vrijednostima u odnosu na standard od 62 kg hl⁻¹. Povišenje prosječne hektolitarske mase u ožujku se može objasniti povišenjem vlage zrna zobi na 16,5%. Kod uljarica, hektolitarska masa je jedna od važnih komponenti prinosa zrna i ulja. U našim uzorcima suncokreta tijekom petomjesečnog perioda skladištenja, prosječna hektolitarska masa se kretala od 33,2 do 37,6 kg hl⁻¹.
- U uzorcima kukuruza, determinirane su tri vrste skladišnih štetnika *Sitotroga cerealella* (Oliv.); *Sitophilus granarius* (L.) i *Sitophilus oryzae* (L.).

- U pšenici su determinirane 2 vrste primarnih štetnika *Sitophilus oryzae* i *Sitophilus granarius*, te dvije vrste sekundarnih štetnika *Plodia interpunctella* (Hübner) i *Tribolium castaneum* (Herbst).
- U zobi je determiniran najveći broj vrsta skladišnih štetnika, s tim da je najveća brojnost zabilježena kod pripadnika prašnih uši *Psocoptera spp.*, te grinja. Uz njih su se pojavile još i *Plodia interpunctella* (Hbn.), *Tribolium castaneum* (Herbst), te *Oryzaephilus surinamensis* (L.).
- U uzorcima suncokreta determinirana je samo jedna skupina štetnika; prašne uši *Psocoptera spp.*
- Analizom uzoraka utvrđena je povišena vlaga gotovo u svim uzorcima, te je pronađen veći broj živih i uginulih štetnika što upućuje na to da proizvodi nisu kvalitetno uskladišteni. Također je analizama potvrđena i povišena temperatura u uskladištenim proizvodima. Možemo zaključiti da je potrebno uskladištenu robu sanirati kako bi se skladišna vlaga spustila na optimalnu, te eventualno provesti dezinsekciju. Također prije svakog idućeg skladištenja, preporuča se obvezno, temeljito očistiti skladište, te provesti preventivnu dezinsekciju.

5. POPIS LITERATURE

Knjige, interne skripte:

Ivezić, M. (2008.): Entomologija: kukci i štetnici u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet, Osijek (str. 65, 66, 165, 168, 169, 171-174)

Kalinović, I. (1997.): Skladištenje i osnovi tehnologije ratarskih proizvoda, Interna skripta, Poljoprivredni fakultet, Osijek (str. 1-5; 38-51)

Kodeks otkupa žitarica i uljarica (2014.). Ministarstvo poljoprivrede,
<http://www.mps.hr/UserDocsImages/POLJ%20I%20TRZ/Kodeks%2011%20studenog.pdf>
(27.7.2016.)

Korunić, Z. (1990.): Štetnici uskladištenih poljoprivrednih proizvoda, biologija, ekologija i suzbijanje, Zagreb (str 9, 15, 17, 19)

Krizmanić, M., Mijić, A., Bilandžić, M., Duvnjak, T., Krizmanić, G. (2003.): Povezanost uroda ulja s urodom zrna i drugim kvantitativnim svojstvima suncokreta (*Helianthus annuus* L.). Priopćenja 38-og znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. 19- 21 veljače 2003. Opatija. Hrvatska.

Maceljki, M. (2002.): Poljoprivredna entomologija, II. dopunjeno izdanje, naklada Zrinski, Čakovec

Uredba o tržišnom redu za žitarice (NN br 149/2009, 22/2011) www.propisi.hr

Internet stranice:

<http://www.gospodarski.hr/Publication/2011/21/uvanje-i-zatita-poljoprivrednih-proizvoda-na-gospodarstvu/7539#.V12IFbuLTIU> 12.06.2016

<http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/215/skladisni-stetnici-kukuruza-i-ostalih-zitarica/>
18.06.2016.

<http://bib.irb.hr/prikazi-rad?rad=267553> 03.07.2016.

<http://bib.irb.hr/prikazi-rad?rad=176019> 03.07.2016

https://bib.irb.hr/datoteka/508537.vlatka_rozman_prepoznavanje_5.5.1.pdf 03.07.2016.

6. SAŽETAK

Skladištenje je složen proces u kojemu je glavni čimbenik čovjek koji može svojim odlukama utjecati na čuvanje proizvoda. Cilj ovog rada je praćenje uskladištene robe kroz vremenski period od 5 mjeseci, te na temelju izmjerenih podataka zaključiti jesu li proizvodi pravilno uskladišteni. Također je praćena prisutnost štetnika, uzorkovanjem, prebrojavanjem i determiniranjem. Uzorkovanje je obavljeno u tri navrata i to u studenom 2015. te siječnju i ožujku 2016. godine. Svaki uzorak težio je 1 kg, te podijeljen na 4 jednaka uzorka od 250 grama. Kod svakog uzorku je mjerena temperatura, vlaga i hektolitarska masa. Analizom uzoraka utvrđena je povišena vlaga gotovo u svim uzorcima, te je pronađen veći broj živih i uginulih štetnika što upućuje na to da proizvodi nisu kvalitetno uskladišteni, te da je potrebno uskladištenu robu sanirati kako bi se skladišna vlaga spustila na optimalnu, te eventualno provesti dezinsekciju.

Ključne riječi: uskladištena roba, skladišni šetnici, temperatura, vlaga, hektolitarska masa

7. SUMMARY

Storage is a complex process in which the main factor is that man can influence his decisions on storage. The aim of this study is to monitor the stored goods through some period, in this case, five months, and based on the measured data to conclude whether the products are properly stored. We also monitored the presence of stored pests, so we counted them and determined which they were. We sampled them in three turns and we did it in November 2015, and January and March 2016. Each sample weighed 1 kg, and divided into four equal samples of 250 grams. In each sample we measured seed moisture, temperature and hectolitre mass. In analysed samples was determined increased humidity in nearly all samples and found a higher number of dead pests which indicates that the products are not well stored, and that the stored goods should be repaired in order to bring seed moisture down to the optimum and possibly carry out disinfestation.

Key words: stored products, stored product pests, temperature, moisture, hectolitre weight

8. POPIS TABLICE

| Broj tablice | Naziv tablice | str. |
|-------------------|---|-----------|
| Tablica 1. | Štetna entomofauna u uzorcima kukuruza tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine | 12 |
| Tablica 2. | Štetna entomofauna u uzorcima pšenice tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine | 13 |
| Tablica 3. | Štetna entomofauna u uzorcima pšenoraži tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine | 13 |
| Tablica 4. | Štetna entomofauna u uzorcima zobi tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine | 14 |
| Tablica 5. | Štetna entomofauna u uzorcima suncokreta tijekom studenoga 2015. godine te siječnja i ožujka 2016. godine | 15 |

9. POPIS SLIKA

| Broj slike | Naziv slike | str. |
|-----------------|--|-----------|
| Slika 1. | <i>S. granarius</i> – imago | 16 |
| Slika 2. | <i>S. oryzae</i> – imago | 16 |
| Slika 3. | <i>S. cerealella</i> – imago i gusjenica | 17 |
| Slika 4. | Prikaz imaga i gusjenice štetnika <i>P. interpunctella</i> – bakrenasti moljac | 18 |
| Slika 5. | <i>T. castaneum</i> – imago | 19 |
| Slika 6. | <i>O. surinamensis</i> – imago | 19 |
| Slika 7. | <i>Acarus siro</i> - brašenena grinja | 20 |
| Slika 8. | <i>Psocoptera spp.</i> – prašne uši | 20 |

10. POPIS GRAFIKONA

| Broj grafikona | Naziv grafikona | str. |
|-------------------------|--|-------------|
| Grafikon broj 1. | Prosječne vrijednosti vlage zrna kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta za mjesec studeni 2015., te siječanj i ožujak 2016. | 9 |
| Grafikon broj 2. | Prosječne vrijednosti temperature zrna kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta za mjesec studeni 2015., te siječanj i ožujak 2016. | 10 |
| Grafikon broj 3. | Prosječne vrijednosti hektolitarske mase zrna kukuruza, pšenice, pšenoraži, zobi i suncokreta za mjesec studeni 2015. godine te siječanj i ožujak 2016. godine | 11 |

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

Praćenje stanja uskladištenih žitarica i suncokreta tijekom skladištenja na tavanskom prostoru u 2016. godini

Monitoring of stored cereals and sunflower condition during storing at attic space in 2016.

Ime i prezime studenta: Marina Mađar

Sažetak:

Skladištenje je složen proces u kojemu je glavni čimbenik čovjek koji može svojim odlukama utjecati na čuvanje proizvoda. Cilj ovog rada je praćenje uskladištene robe kroz vremenski period od 5 mjeseci, te na temelju izmjerenih podataka zaključiti jesu li proizvodi pravilno uskladišteni. Također je praćena prisutnost štetnika, uzorkovanjem, prebrojavanjem i determiniranjem. Uzorkovanje je obavljeno u tri navrata i to u studenom 2015. te siječnju i ožujku 2016. godine. Svaki uzorak težio je 1 kg, te podijeljen na 4 jednaka uzorka od 250 grama. Kod svakog uzorku je mjerena temperatura, vlaga i hektolitarska masa. Analizom uzoraka utvrđena je povišena vlaga gotovo u svim uzorcima, te je pronađen veći broj živih i uginulih štetnika što upućuje na to da proizvodi nisu kvalitetno uskladišteni, te da je potrebno uskladištenu robu sanirati kako bi se skladišna vlaga spustila na optimalnu, te eventualno provesti dezinfestaciju.

Ključne riječi: uskladištena roba, skladišni šetnici, temperatura, vlaga, hektolitarska masa

Summary:

Storage is a complex process in which the main factor is that man can influence his decisions on storage. The Storage is a complex process in which the main factor is that man can influence his decisions on storage. The aim of this study is to monitor the stored goods through some period, in this case, five months, and based on the measured data to conclude whether the products are properly stored. We also monitored the presence of stored pests, so we counted them and determined which they were. We sampled them in three turns and we did it in November 2015, and January and March 2016. Each sample weighed 1 kg, and divided into four equal samples of 250 grams. In each sample we measured seed moisture, temperature and hectolitre mass. In analysed samples was determined increased humidity in nearly all samples and found a higher number of dead pests which indicates that the products are not well stored, and that the stored goods should be repaired in order to bring seed moisture down to the optimum and possibly carry out disinfestation.

Key words: stored products, stored product pests, temperature, moisture, hectolitre weight

Datum obrane: